

Вермитехнологии как основа экологического земледелия

Выполнила:

Любовь Гаврилова,

ученица 10 «а» класса МБОУ СОШ № 10 г. Байкальска, Слюдянский район, Иркутская область

Научный руководитель:

Виктор Валентинович Когун,

учитель биологии и географии МБОУ СОШ № 10 г. Байкальска

Консультанты:

Светлана Викторовна Тарасова,

учитель химии и ОБЖ МБОУ СОШ № 10 г. Байкальска

Екатерина Геннадьевна Кузнецова, мама

Работа посвящена изучению вопроса вермикультивирования как эффективного продуктивного направления сельского хозяйства и альтернативного земледелия, направленного на рациональное пользование земельными благами. Автором рассматриваются проблема получения биогумуса из органических отходов в домашних условиях.

В ходе исследования доказано, что решаются сразу две экологические проблемы: переработка большей части бытовых отходов и повышение уровня плодородия почв и урожайности культур.

Ключевые слова:
вермикультивирование, биогумус, ЭМ-технологии, колония червей, органическая основа, плодородная почва

Введение

Человек и природа неразделимы. Здоровье людей и животных находится в тесной зависимости от состояния окружающей среды. Одной из самых опасных экологических проблем на сегодняшний день является загрязнение почвы, разрушение её структуры, снижение плодородия, а ведь именно почва является создательницей пищи для человека и животных.

В основе плодородия лежат очень сложные биохимические процессы, содействующие великому таинству природы — рождению живого из неживого. В этих процессах важная роль принадлежит микрофлоре и фауне почвы.

Каждый человек знает, что плодородная почва — основа хорошего урожая. Однако не каждому известно, что уровнем плодородия можно управлять.

Актуальность темы. Всё больше людей сейчас понимают, что продукты питания должны быть экологически чистыми. Как вырастить продукцию, которая бы отвечала стандартам высокого качества и урожайности, не используя химические удобрения и практически беззатратно? В этом нам поможет биогумус — биологически активное, экологически чистое и натуральное органическое удобрение, которое образуется в результате переработки органических остатков в почве. На удобренной биогумусом почве вы не только сможете вырастить чистую продукцию, но и увеличить урожайность участка на 25–50%.

Средняя цена за 1 кг биогумуса достаточно ощутимая — около 50 руб., учитывая то, что по самым скромным меркам только для рассады огороднику нужно 10 кг биогумуса, а в идеале нужно также внести часть биогумуса при высаживании в грядку. Наблюдая за тем, какое количество отходов на кухне (от 40 до 80% всего мусора) отправляется в мусорный бак ежедневно, а затем бездарно пропадает на свалке, добавив также проблем экологам, задалась вопросами: «Смогу ли я собственноручно произвести биогумус? Что делать с пищевыми отходами зимой? Можно ли их переработать в домашних условиях?»



Предположительно летом я смогу производить биогумус в компостном ящике на даче, а зимой — с помощью ЭМ-технологий (эффективных микроорганизмов) ферментировать органические отходы с кухни для дальнейшей переработки.

Цель моей работы: получение биогумуса из органических отходов в домашних условиях.

Для достижения цели поставила перед собой задачи:

- изучить литературу по данной теме;
- испытать теорию в действии: производство биогумуса в компостном ящике и подготовка органического сырья для вермикомпостирования;
- сделать анализ почвогрунта по РН-показателям и оценить результаты;
- провести эксперимент выращивания растений в школе в рамках концепции развития непрерывного агробизнес-образования на сельских территориях Иркутской области (пилотная площадка МБОУ СОШ № 10 г. Байкальска), используя грунт с добавлением полученного биогумуса;
- выступить с инициативой возможного внедрения этих технологий в школах в рамках инновационного проекта «Агрошкола».

Объект исследования: органическое удобрение — биогумус.

Методы исследования: сбор информации, наблюдение, опыт, анализ, оценка результатов, эксперимент, обобщение.

Практическая значимость: результатом проделанной работы на выходе является:

- готовый продукт — биогумус — биологически активное, экологически чистое и натуральное органическое удобрение;
- уменьшение количества гниющего органического мусора на свалке путём его переработки в домашних условиях.

Сроки проведения исследования

I этап (теоретический) — изучение литературы и сбор информации (июль — август 2021 г.).

II этап (практический):

- проведение эксперимента получения биогумуса в компостном ящике (июль 2021 г. — сентябрь 2022 г.);
- проведение экспериментов получения ферментированной органической основы из пищевых отходов с помощью ЭМ-технологий (февраль — апрель 2022 г.);

- проведение анализа образцов почвы по РН-показателям (май — сентябрь 2022 г.);

- выращивание рассады лекарственных растений, исходя из направленности курса пилотной площадки на выращивание лекарственных растений (май 2022 г. — по настоящее время.)

Биогумус — полезная органика

Последние годы экологические удобрения начинают приобретать всё большую популярность, ведь залогом здорового питания является экологически чистая продукция, выращенная без применения нитратов и пестицидов. Несмотря на большой выбор минеральных и органоминеральных удобрений, садоводы и огородники отдают предпочтение органическим видам. Разнообразием органики является биогумус, давно ставший палочкой-выручалочкой для дачников, содержащий ценные питательные вещества для роста растений, одновременно улучшающий структуру почвы и обогащающий её минеральный состав. При желании любому огороднику под силу произвести биогумус на собственном участке без каких-либо особых затрат. Ко всему прочему биогумус ввиду естественного происхождения не несёт в себе искусственных реагентов, а следовательно, безопасен для окружающей среды и здоровья человека. Что же это за чудо-средство, каков его состав, полезные свойства и как его получить? Попробуем разобраться в ходе исследования.

Само название «биогумус» с греческого («био» — жизнь, «гумус» — земля) дословно можно перевести как «живая земля» или «жизнь в земле». Как бы парадоксально это ни звучало, но обе эти интерпретации максимально точно отражают сущность биогумуса в сложной системе биоценоза почвы. Ведь на самом деле биогумус, или вермикомпост, — это результат жизнедеятельности животных организмов — червей (красных калифорнийских, дождевых и др.), а именно результат переработки ими почвы с остатками растительной и животной органики. В процессе преобразования органической основы могут участвовать также различные микроорганизмы в виде грибов и бактерий [2, с. 164].

Внешне биогумус выглядит как микроранулированное вещество коричнево-серого цвета. Биогумус можно

получить в компостных ямах или вермикомпостерах, при переработке любого органического сырья — растительных отходов (ботва, листья), пищевых отходов, бумаги. Если рассматривать состав биогумуса с точки зрения органической химии, то мы поймём, что он идеален для растений, причём в быстродоступной для растений форме. В его основе сложная смесь высокомолекулярных природных органических соединений (гуминовые кислоты) и их солей — гуматов — натуральных стимуляторов роста. К тому же в нём содержится полный набор питательных веществ, макро- и микроэлементов (азот, фосфор, калий, железо, сера; бор, цинк, медь, марганец), а также растительные гормоны, антибиотики, энзимы, полезная микрофлора. Черви, пропуская землю через себя, насыщают её ферментами, аминокислотами и антибиотиками, которые предохраняют растения от заболеваний и укрепляют их иммунитет. Кислотно-щелочная реакция биогумуса нейтральна (в пределах 6,5–7,5) и благоприятна для большинства растений и почв.

Перечень показателей, на которые влияет удобрение почвы с помощью биогумуса:

- увеличение процента всхожести рассады и семян;
- укрепление иммунитета растений;
- увеличение урожайности;
- улучшение качества и увеличение скорости приживаемости при пересадке растений или их высадке;
- стимуляция скорости роста;
- улучшение вызреваемости, в том числе за счёт снижения количества больных растений;
- сокращение количества паразитов и вредоносных насекомых;
- улучшение вкусовых качеств отдельных растений.

Но это ещё не всё!

Почему из органических аналогов более хорош всё-таки биогумус?

Биологическая безопасность. Как становится понятно, в удобрении нет каких-либо дополнительных химических элементов, которые добавил человек. Таким образом, биогумус не несёт опасности для окружающей среды, а следовательно, и для здоровья человека.

Экологическая безопасность. Биогумус способствует оздоровлению почв. При использовании удобрения уже через год снижается содержание в почве тяжёлых металлов и солей, так как под воздействием естественных процессов гниения они разлагаются на безопасные для здоровья элементы.

Идеальный состав. В чистом виде биогумус является идеально сбалансированным прикормом для всех видов почв и любых растений, тем самым повышая уровень плодородия почв и урожайность культур.

Высокая эффективность среди аналогов. По сравнению с навозом биогумус более эффективен и безвреден, в навозе могут содержаться болезнетворные микробы, семена сорняков, яйца паразитов, от чего вермикомпост полностью очищен. К тому же не имеет неприятного и резкого запаха. Долгое время считалось полезным добавление в землю минеральных удобрений. Доказательством эффективности являлось увеличение урожайности. Однако через год или два показатель вновь снижался, требовалась повторная обработка. Биогумус не нужно использовать с такой периодичностью. Однократного применения в достаточной концентрации хватает для питания почвы в течение 5–7 лет.

Улучшенная степень всасывания растениями. Так как биогумус полностью состоит из полезных микроэлементов и веществ, необходимых для питания растений, его усвоение происходит в максимально быстрой для растений форме.

Возможность самостоятельной выработки. С помощью нехитрой установки на своём участке за достаточно короткий период времени возможна выработка нужного количества биогумуса.

Доступность. Выработка осуществляется преимущественно несколькими видами червей, которые имеют высокую скорость размножения. Поэтому при обеспечении им подходящих условий популяция резко возрастает вместе с количеством образованного удобрения [6, с. 276].

Итак, биогумус крайне полезен для здоровья растений и их урожайности. Полезные свойства биогумуса подтверждены различными исследованиями учёных-агрономов многих стран мира.



В 2001 году американские исследователи сравнили фрукты и овощи, выращенные с использованием химических удобрений и биогумуса. В органических плодах оказалось на 27 % больше витаминов С, на 29 % — железа и на 14 % — фосфора. В Швеции учёные выяснили, стоит ли доверять точке зрения о том, что органическое земледелие не так эффективно, как неорганическое. Более двадцати лет собирали данные. Результаты показали, что органические участки давали урожая на 20 % меньше, зато требовали вдвое меньшего количества удобрений и на 97 % меньше пестицидов. Качество овощей и фруктов было отменным, а почва становилась более плодородной и сохраняла свои качества в течение 5–7 лет [2, с. 214].

По наблюдениям биологов О. Бурматовой и А. Бригадиной, результаты использования биогумуса просто поразительны. Он увеличивает продуктивность салатных культур на 30 %, свёклы и моркови — на 45 % и картофеля — более чем на 50 %. При этом улучшаются и качественные показатели урожайной продукции. Усиливается синтез питательно ценных веществ: сахаров, крахмала, аскорбиновой кислоты. До 50 % снижается содержание нитратов в свежей продукции. Биогумус благоприятствует срокам созревания, многие овощи достигают спелости на две недели ранее обычного. Урожайность огурцов и помидоров в тепличном хозяйстве увеличивается на треть. Намного легче и качественней с применением биогумуса получать рассаду [1, с. 1].

Доктор сельскохозяйственных наук И.Д. Короленко в своей диссертации наблюдала ускорение развития картофеля с применением технологий биогумусной подкормки. «Биогумусный» картофель проходит все фазы развития раньше картофеля, выращенного с использованием стандартных минеральных удобрений, на три-пять дней, усиливает их рост, способствует развитию более мощной корневой системы, формированию большего количества стеблей у картофеля, увеличению площади листовой поверхности. Это является определяющим для формирования урожая. Кроме того, биогумус обладает бактерицидными свойствами и отличается биологической чистотой, так как при его использовании картофель меньше поражается проволочником и инфекционными заболеваниями. И ещё одно важное качество биогумуса: он не засоряет почву, в его составе нет семян сорных растений [3, с. 14].

Человек питается живой пищей растительного и животного происхождения. Если она здоровая, экологически чистая, то мы насыщаемся не только пищей, но и биологически активными веществами, помогающими противостоять негативному воздействию нарушенной экологии. По мнению учёных-биологов З.А. Ваксмана и И.В. Тюрина, используя биогумус в растениеводстве, люди получили круг с положительной обратной связью — культивируя биологическое земледелие, восстанавливаем нарушенную нами же окружающую среду, а потребляя продукты этого земледелия, защищаемся от последствий неразумного отношения к среде [5, с. 320].

Особенности производства биогумуса

Как мы выяснили, количество и качество урожая в первую очередь зависит от плодородия почвы. Можно, конечно, добиться хороших урожаев и при помощи химических удобрений, однако постоянное их применение без дополнительных мероприятий по восстановлению плодородия почвы приводит в итоге к плачевным результатам. Химические препараты способствуют разложению гумусного слоя на углекислый газ и зольные элементы. Почва постепенно разрушается, превращаясь в массу, не способную впитывать и удерживать влагу. Чтобы этого не произошло, необходимо заботиться о сохранении плодородного слоя почвы. Исходя из вышесказанного, перед нами встала задача научиться управлять уровнем плодородия путём дозированного внесения в неё биогумуса.

Технологию производства биогумуса, или вермикомпостирования, в принципе реально освоить даже в домашних условиях, было бы желание и наличие свободного времени. Для качественного производства биогумуса нужно соблюдение нескольких пунктов:

- колония червей;
- правильная органическая основа;
- место обитания и жизнедеятельности особей — ложе (открытый или закрытый грунт);
- создание микроклимата — условия, благоприятные для жизнедеятельности особей;
- сбыт биогумуса и «лишних» червей.

Каждый из пунктов находится в тесной взаимосвязи с уровнем производительности. Давайте на каждом пункте остановимся более детально.

Колонии червей

Как ранее упоминалось, производителями биогумуса являются дождевые черви. Благодаря им идёт непрерывный процесс переработки и обеззараживания почвы, поскольку дождевые черви поглощают большое количество растительных остатков, грибов, микробов, нематод и вместе с минеральной частью почвы переваривают их, формируя в пищеварительном тракте ценные гумусные вещества (копролиты), которые представляют собой форму органики, наиболее пригодной для поглощения растениями. К тому же черви делают почву более рыхлой, что обеспечивает оптимальные условия для увлажнения. Природа не наделила никаких других живых существ возможностью столь мощно и продуктивно производить гумус, а создать его другими способами невозможно.

Среди рекордсменов по производительности выступают красные калифорнийские черви, специально выведенные в США в середине XX в. В отличие от привычных для нас «диких» беспозвоночных, они быстро размножаются, не стремятся к расплозанию, а главное — отличаются чрезвычайно высокой активностью и «работоспособностью».

Дождевые черви долгожители: живут до четырёх лет, а красный калифорнийский — до 16 лет. Очень плодовиты. При благоприятных условиях с периодичностью две-три недели могут откладывать один-три кокона. В каждом коконе в зависимости от условий внешней среды может развиваться от двух до 20 яиц. Кокон представляет собой овальную упругую капсулу и напоминает по форме лимон. Окраска — светло-жёлтая у свежееотложенных и коричневая — у созревающих. Диаметр их от 2 до 4 мм. Вылупившиеся червячки имеют длину 1 мм. После выхода из кокона они сразу начинают питаться и активно растут. К недельному возрасту подрастают до 4–7 мм, а к трём месяцам вырастают до размеров взрослой особи, способной размножаться [4, с. 89].

Теперь поговорим о производительности червей в цифрах. Каждый червь в день пропускает через себя столько пищи, сколько весит сам, вес червя — 0,5 грамма. Если

на один квадратный метр земли приходится 50 червей, в день они могут перерабатывать 25 г почвы. Однако у настоящего дачника обязательно на участке имеется компостный ящик, куда в течение лета собираются различные органические отходы — выколотые сорняки, опавшая листва, срезанная ботва, кухонные очистки — скажем так, рай для дождевых червей, куда они, собственно, сами и сползаются без особых усилий со стороны огородников, и там, даже по самым скромным подсчётам, насчитываются колонии от 300 до 500 особей на 1 м². Исходя из этого, получаются уже более внушительные цифры, минимум 150–250 г биогумуса ежедневно с одного квадратного метра. Для увеличения численности дождевых червей можно также приобрести их в рыболовном магазине. В наших местных магазинах цена на дождевого червя варьируется в размере 100–120 руб. за 10 г (≈20–25 особей).

Несложный лайфхак «Как получить сотню червяков бесплатно?»

Через несколько часов после дождя можно выйти на земляные или асфальтовые дорожки, куда будут выбираться черви, их легко заметить и насобирать в контейнер для дальнейшей пересадки в компостную кучу. Вывод простой: чем больше колония — тем выше производительность.

Правильная органическая основа

Занимаясь производством биогумуса, мы избавляемся от органического содержимого мусорного ведра и получаем ценное удобрение, а следовательно, лечим почву. К тому же экономим неплохую сумму денег на почвогрунт для выращивания растений.

Утилизация отходов за счёт переработки всей массы червями дало начало новой биотехнологии. Вермитехнология — мероприятия по культивированию компостных дождевых червей на разных субстратах в различных экологических условиях, производство и накопление их экскрементов, получение вермикомпоста и биомассы червей. Использование вермитехнологии на научной основе является серьёзной альтернативой существующим технологиям по утилизации всех органических отходов: навоз животных, птичий помёт, отходы деревообрабатывающей, целлюлозно-бумажной, рыбной, мясной



и пищевой промышленности, отходы овощных баз, кафе и ресторанов, осадки очистных сооружений.

В домашних условиях также за органическую основу берутся растительные отходы (выполотые сорняки, ботва и стебли растений, листья), пищевые отходы (очистки и отходы с кухни), бумага, навоз, птичий помёт. Но!! Сырьё должно быть в обязательном порядке отлежавшимся, поскольку свежий навоз и компост губительны для червячных семей. По этой же причине ошибочно мнение о том, что дождевые черви питаются живыми растениями, подбедая их корни вместе с почвой. Органической основе необходимо пройти определённый этап компостирования или ферментации в компостной куче, и здесь уже вступают в процесс микроорганизмы в форме грибов и бактерий.

Но что делать с отходами зимой? С приходом холодов жизнь в куче замирает до весны. Осенью дачник уезжает в квартиру, производит органические отходы в немалом количестве (по оценкам специалистов, от 40 до 80 % всего бытового мусора), которые пропадут на свалке, добавив проблем экологам. Ну а возить пакетики с органическим мусором каждый день на дачу не каждый имеет возможность. Однако способы ферментировать отходы в городской квартире есть. Для ускорения процесса и, как следствие, уменьшения объёма отходов нужно, чтобы то, что не доели вы, доело большое количество микродожков. Здесь к нам на помощь приходят ЭМ-технологии (эффективные микроорганизмы).

В продаже имеются специальные удобные вёдра для компостирования в домашних условиях с краниками для слива жидкости, а также биопрепараты, содержащие комплекс микроорганизмов — грибы и бактерии молочнокислые, фотосинтезирующие, азотфиксирующие, деятельность которых упрощает и ускоряет процесс ферментации пищевых отходов. Через пять-семь дней содержимое уже может заделываться в гряду, компостную кучу или домашнюю вермиферму, если для этого позволяют условия (например, подвальное помещение), либо органическое сырьё можно заморозить до весны. Получается, на благо будущего урожая мы можем потрудиться даже зимой, заготавливая органическую основу [8, с. 1].

Таким образом, уровень производительности также зависит от правильной

органической основы, то есть насколько она подготовлена (ферментирована) микроорганизмами для дальнейшей переработки червями. Компостируя и ферментируя органические отходы, мы вносим свой вклад в решение сразу двух экологических проблем: переработка основной части бытового мусора и восстановление плодородия почвы.

Место обитания и жизнедеятельности особей (ложе)

Производство биогумуса осуществляется в основном двумя способами.

В закрытом помещении — самый распространённый способ разведения при налаженном производстве, поставленном на поток, так как легко позволяет поддерживать определённую температуру, ограждает поголовье от внешнего воздействия.

В компостной куче/ящике — ложе червей находится практически в открытом грунте, при этом естественные условия обитания (свежий воздух, дожди, суточные перепады температуры и т. п.) благотворно влияют на жизнедеятельность червей, закаляют их.

В условиях закрытого грунта для разведения червей подготавливают любое имеющееся помещение. Под ферму можно использовать сарай, погреб, теплицу или иную постройку. Разводят червей либо в небольших пластиковых ящиках из-под фруктов на стеллажах, либо используют большие деревянные ящики объёмом 1–5 кубических метров.

Технология производства биогумуса в закрытом грунте

1. Подготовка ящиков и почвы. Ящики изначально должны быть с отверстиями на дне, чтобы влага не скапливалась в них, а выводилась по желобам. На дно выкладывают агроволокно дышащей стороной наружу, для поступления воздуха. Внутрь засыпают перегной, заполняя ящик на 1/2 часть.

2. Обустройство ложе. Червей кладут на поверхность готовой почвы в ящики, после чего присыпают небольшим слоем рыхлой земли или тем же перегноем. Необходимо защитить червей от вредителей вроде кротов и крыс.

3. Кормление червей. Сверху земли нужно положить правильную органиче-

скую основу (смотрите выше), которую накрывают слоем соломы. Достаточно кормить два раза в неделю, рассчитав, сколько корма нужно червям на этот период.

4. Размножение червей. Размножаются черви один раз в неделю. Кокон червя содержится до 20 яиц. Червячки после кладки коконов появятся через две-три недели. За один год один червь даёт от 500 червячков.

5. Пересадка лишних особей. Черви очень быстро размножаются, и впоследствии в ящиках для них становится мало места. Поэтому нужно каждые два-три месяца пересаживать часть червей в пустующие ящики, добавляя в каждый ящик новый слой перегноя и корм.

6. Сбор биогумуса. На этом этапе биогумус просеивают через сито, отделяя его от червей. Процесс переработки одного кубометра почвы в биогумус длится четыре месяца.

7. Упаковка и хранение готового биогумуса. Упаковывают готовую продукцию в пластиковые контейнеры или в плотные полиэтиленовые пакеты с отверстиями для вентиляции. Хранят в прохладном месте при температуре до 0 °С, где активность возможных оставшихся червей и коконов сводится к минимуму.

Производство биогумуса в условиях открытого грунта

немного отличается в подготовке компостной кучи или ящика.

1. Создают траншеи глубиной 30–40 см, длиной 3–4 м, шириной 1 м. По периметру траншеи выставляют ограждение из шифера или профлиста на глубину 1 м. Либо сооружают ящик из досок с зазором примерно 1 см, на дно кладут перегной.

2. В почве в верхний слой на глубину до 30 см заселяют маточное поголовье червей — три семьи на одну траншею либо одну семью на квадратный метр ящика.

3. Сверху выкладывают корм и плотно стелют солому на высоту до 50 см.

4. Далее идёт процесс содержания червей в таких же условиях. Постоянно увлажняют почву, добавляют новый корм. Как только червь размножился, три-четыре месяца он будет перерабатывать почву в биогумус. На зиму червей можно перемещать в закрытое помещение или в новую почву. Если оставлять в открытом грунте, нужно положить корм и накрыть почву метровым слоем соломы [7].

Создание микроклимата

Для успешного производства вермикомпоста нужно создать...

условия для разведения и содержания червей:

- влажность субстрата на уровне 80 % и умеренная влажность воздуха;
- тусклое искусственное освещение в помещении либо ограничение прямых солнечных лучей в компостной куче;
- сохранение температуры от +15 до +25 °С;
- наличие желобов и ямы для стекания жидкости;
- кислотность почвы на уровне 6,9 pH;
- постоянный доступ кислорода в грунт путём ворошения вилами или граблями.

Необходимое оборудование и техника:

- освещение;
- отопление;
- вентиляция;
- вёдра, лейки, сито;
- лопата, грабли, вилы;
- весы, термометр, pH-метр;
- тачка для перевозки почвы.

Сбыт биогумуса и «лишних» червей

Вариантов, что и куда сбывать при разведении червей, много. Вы можете продавать не только биогумус, но и излишки червя: поштучно, килограммами. Некоторые продают маточное поголовье и коконы червя.

Кто является клиентом биогумуса:

частные фермеры; дачники и садоводы; цветочные магазины; тепличные хозяйства; хозяйства; рыболовные хозяйства; зоомагазины; птицефабрики; садоводческие магазины; рыбаки и рыболовные магазины.

Вывод 1. Изучив литературные источники, я ознакомилась с технологией вермикомпостирования, то есть процессом переработки органических отходов при участии дождевых или компостных червей, а также с технологией ферментации пищевых отходов. Меня очень заинтересовало, что результатами этих процессов решаются сразу две экологические проблемы: переработка большей части бытовых отходов и повышение уровня плодородия почв и урожайности культур.



Практическая часть

Мои исследования с учётом изучения литературы и сбора информации проводились с июля 2021 г. по сентябрь 2022 г. Я решила испытать полученные теоретические знания на практике.

Производство биогумуса в домашних условиях

Методика проведения опыта

1. Подготовка ящиков. У нас на участке имеются два старых деревянных парника длиной 4 м и шириной 1 м. Их я использовала в качестве компостного ящика.

2. Обустройство ложа червей, кормление и подселение дополнительных особей для увеличения поголовья червей. В июле 2021 г. на дно парников уложила чёрный спандбонд, насыпала слой грунта, уложила подготовленное органическое сырьё: опавшую листву, ферментированные пищевые отходы и очистки с кухни, сорняки, выležавшиеся кроличий помёт и козий навоз. Хорошенько пролила компост. Накрыла слоем соломы. Целенаправленно червей я не закупала, они сами позже сползли в ложе (через две недели я их обнаружила в куче в большом количестве, когда ворошила компост вилами, чтобы обеспечить доступ кислорода в нижние слои). Для увеличения поголовья червей, а следовательно

но, и производительности я периодически делала вылазки сразу после дождя на тропинки и асфальтовые дорожки, где их легко можно разглядеть и насобирать в контейнер, а затем подселить в компостную кучу.

3. Дополнительные манипуляции с компостом до холодов и консервация «на зиму». За лето пришлось проливать вермикомпост четыре раза и ворошить периодически компост. В сентябре 2021 г. подложила слой органического сырья, добавила слой соломы и накрыла сверху двумя слоями плотной плёнки. До декабря 2021 г. периодически подкладывала органическое сырьё и снова накрывала парники, пока уровень выпавших осадков позволял открывать парник.

4. Ферментация отходов с кухни зимой, заморозка и дальнейшая переработка. В феврале 2021 г. при изучении дополнительной литературы нашла информацию о ферментации органических отходов с помощью ЭМ-технологий (эффективные микроорганизмы) в виде ЭМ-препаратов. Решила испытать теорию на практике в ЭМ-ведре препаратом «Байкал ЭМ-1».

Рассмотрела содержимое препарата «Байкал ЭМ-1» под микроскопом. Пищевые отходы с кухни, очистки и негрубые бумажные отходы в сухом виде уложила в ЭМ-ведро, опрыскала водным раствором препарата «Байкал ЭМ-1» из расчёта 10 мл на один литр воды. Плотнo придави-

Схема производства биогумуса путём переработки органических отходов дождевыми и компостными червями

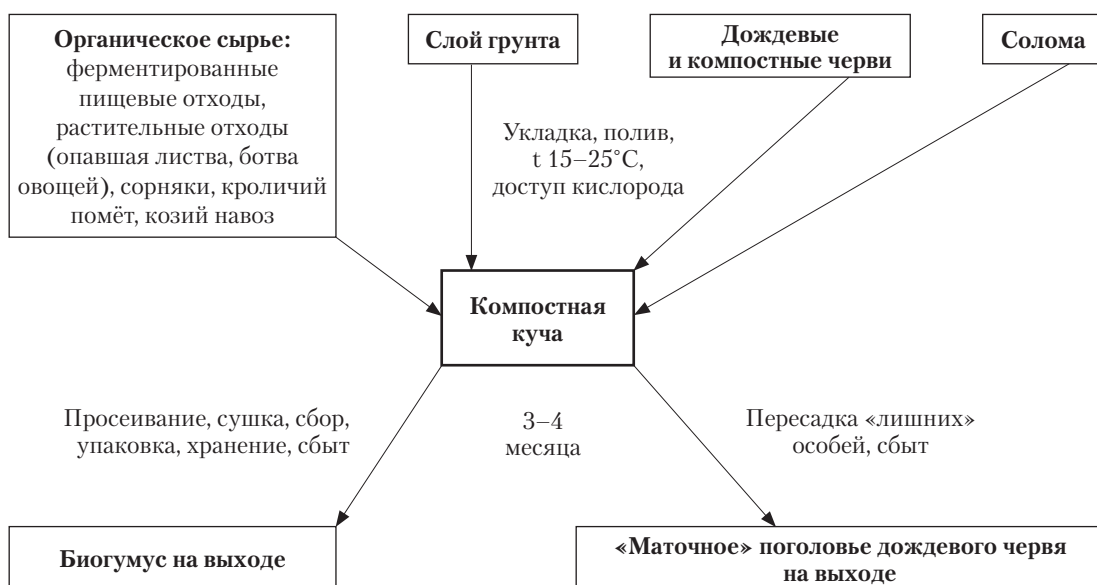


Схема процесса ферментации пищевых отходов — подготовки органического сырья для вермикомпостирования



ла слой отходов крышкой для компостирования, закрыла всю конструкцию герметичной крышкой сверху. Раз в день сливала с краника внизу ЭМ-жидкость и ею же опрыскивала свежую порцию отходов. После 7–10 дней процесса ферментирования отходы уменьшаются в размерах примерно в 2–3 раза.

Таким образом, небольшими порциями я их замораживала впрок и периодически отвозила на дачу, складывала в сарае, весной при возобновлении жизнедеятельности в компостной куче органическая основа пошла на кормление.

5. «Дозревание» биогумуса.

В мае 2022 г., вскрыв кучу, я обнаружила сверху вермикомпост. Был просеян и отобран биогумус (образец 1) в количестве 2 л. Однако более грубые растительные отходы снизу были не до конца переработаны, поэтому мы с бабушкой решили посадить на этом месте кабачки, добавив сверху слой грунта, чтобы за сезон нижние слои вермикомпоста полностью «дозрели». Пропаливая и пропалывая кабачки летом, я тем самым увлажняла и рыхлила нижние слои вермикомпоста. Органические отходы в этот сезон складировали в соседний парник по аналогичному принципу.

6. Просеивание и сбор биогумуса. В сентябре 2022 г., после сбора урожая кабачков и уборки ботвы с гряды, я обнаружила полностью готовый вермикомпост. Просеяла и заложила в грядки 150 л качественного биогумуса (образец 2).

Вывод 2. Задача производства биогумуса в домашних условиях выполнена. На промежуточном этапе, когда я посадила кабачки в гряду с «недозревшим» вермикомпостом, я уже убедилась в полезных свойствах биогумуса. И культура, и урожай, на мой взгляд, были отличного вида и отменного качества.

Анализ биогумуса на pH-показатель

В химической школьной лаборатории сделала анализы на pH-показатель двух образцов биогумуса, соответственно май и сентябрь 2022 г., двумя способами: с помощью оранжевой универсальной индикаторной бумаги и лакмусовой бумаги.

Результаты образца 1 (май 2022 г.):

- оранжевая универсальная индикаторная бумага окрасилась в желтоватый цвет — соответствует показателю pH 6 — нейтральной среды;
- лакмусовая бумага окрасилась в фиолетовый, также соответствует показателю нейтральной среды).

Результаты образца 2 (сентябрь 2022 г.):

- оранжевая универсальная индикаторная бумага окрасилась в желтоватый цвет с зеленоватым подтоном — соответствует показателю pH 7 — слабощелочной среды ближе к нейтральной;
- лакмусовая бумага окрасилась в фиолетовый, также соответствует показателю нейтральной среды.



Вывод 3. Показатели РН почвы на уровне 6–7 находятся в норме и подходят для выращивания большинства овощных и садовых культур. Задача выполнена.

Эксперимент выращивания лекарственных растений в школе

В нашей школе в рамках концепции развития непрерывного агробизнес-образования на сельских территориях Иркутской области (пилотная площадка МБОУ СОШ № 10 г. Байкальска) выращиваются лекарственные растения. Так как я являюсь ученицей агрокласса, решила провести эксперимент по выращиванию каланхоэ, используя почвогрунт с добавлением биогумуса образца 1, полученного мной на промежуточном этапе (май 2022 г).

Каланхоэ лекарственный в количестве трёх отростков был посажен 07.05.2022 в почвогрунт с добавлением биогумуса (образец 1) в концентрации 7/1. 29.06.2022 укоренившиеся отростки были пересажены в один цветочный горшок в почвогрунт с добавлением того же образца биогумуса в той же концентрации.

Вывод 4. Отростки каланхоэ лекарственного в количестве трёх штук очень быстро укоренились, не проявляя во внешнем виде негативных признаков адаптации. Спустя полгода получены растения высотой от 18 до 25 см, по их внешнему виду можно отметить все признаки, присущие здоровому растению: крепкие прямостоящие стебли, крупные мясистые листья, рождающие на краях в большом количестве дочерние растеньица, которые упав в грунт, мгновенно прорастают. Задача по выращиванию лекарственного растения выполнена.

Возможность внедрения технологий в школах в рамках инновационного проекта «Агрошкола»

МБОУ СОШ № 10 г. Байкальска в рамках инновационного проекта «Агрошкола» уже третий год успешно реализует на своём пришкольном участке различные мероприятия, направленные на развитие системы профессионального образования детей и молодёжи в области агропромышленного

комплекса. На участке уже посажены саженцы яблоней, клёнов, а также саженцы хвойных деревьев для лесовосстановления. Активно идёт строительство теплицы на участке, которая будет функционировать круглогодично, уже готов каркас, подвели коммуникации, привезён грунт, посеяны семена помидоров.

Исходя из вышесказанного, логично было бы иметь свой плодородный грунт для этих целей. Поэтому на факультативе по проектной деятельности я выступила с инициативным предложением о возможности внедрения технологии вермикомпостирования органических отходов с кухни школьной столовой.

Присмотрела место для установки предполагаемого компостного ящика — в непосредственной близости с теплицей, куда подведены коммуникации (в случае необходимости полива всё будет в шаговой доступности) и примерно в 40 м от крыльца школы. Этот уголок находится в тени деревьев, что скроет компостную кучу с её «жителями» от прямых солнечных лучей. С западной стороны стоит забор, а за ним здание, поэтому отсутствие сквозняков создаст благоприятный микроклимат.

Руководство школы в лице директора, заместителя директору по воспитательной работе положительно оценили креативность мышления по данному вопросу, отметили, что идея хорошая, обещали проконсультироваться по этому вопросу с преподавателями Иркутского государственного аграрного университета им. А.А. Ежевского. Однако предупредили меня о том, что образовательное учреждение при внедрении подобных технологий должно учесть все нормы СанПиНа и техники безопасности.

Вывод 5. Если моё предложение о внедрении технологий вермикомпостирования выйдет на качественно новый уровень, то это и будет темой для моего будущего проекта. Задача в процессе.

Заключение

Занимаясь исследованием в области вермикультивирования, я узнала очень много новой, интересной и полезной информации. Живя в современном мире, мы утратили связь с природой. У человечества сложилось неправильное мнение о том, что природа нам должна: должна давать

ресурсы, пищу, знания и т. д. Это потребительское отношение. Мы должны жить в гармонии с природой, бережно относиться к ней, рационально пользоваться её благами, не принося вреда.

В практической части работы я приобрела бесценный опыт производства биогумуса путём переработки дождевыми или компостными червями органических отходов в плодородную почву. Цель моей работы достигнута: на выходе получили биогумус — экологически чистое органическое удобрение, которое имеет уникальные биологические свойства, ценящиеся в земледелии. В свою очередь, плодородие почвы зависит от количества микроорганизмов, в ней проживающих и усердно перераба-

тывающих мёртвые растительные остатки, превращая их в гумус и восстанавливая тем самым плодородие почвы.

Гипотеза подтвердилась: летом можно производить биогумус в компостном ящике, тем самым управляя уровнем плодородия почв, а зимой заботясь о будущем урожае, заготавливать органическую основу, тем самым спасая планету ещё и от глобальной проблемы мусора.

Подводя итог проделанной работы, я могу с уверенностью заявить, что вермикультивирование — это эффективное, продуктивное направление сельского хозяйства и альтернативного земледелия, направленное на рациональное пользование земельными благами. 🌱

Список использованных источников

1. Бурматова О., Бригадина А. Удобрения от производителя / Новый садовод и фермер: сб. статей. М.: Исток, 2008.
2. Вермикомпостирование и вермикультивирование как основа экологического земледелия в XXI веке: проблемы, перспективы, достижения: сб. науч. тр. / ред. кол.: С.Л. Максимова и др. Минск, 2007. 164 с.
3. Короленко И.Д. Изучение возможности использования вермикомпостирования для получения агрономически эффективных и безопасных удобрений на основе ОСВ: дис. канд. с/х. наук: 06.01.04. Нижегородская государственная сельскохозяйственная академии, Нижний Новгород, 2004. 14 с.
4. Титов И.Н. Дождевые черви. Руководство по вермикультуре в 2-х чч. Ч 1. Компостные черви. М.: «МФК Точка опоры», 2012. С. 88–89.
5. Тюрин И.В. Органическое вещество почвы и его роль в плодородии. М.: Наука, 1965. 320 с.
6. Эколого-агрохимические свойства и эффективность верми- и биокомпостов / под ред. В.Г. Сычева. М.: ВНИИА, 2007. 276 с.
7. Готовим биогумус из пищевых отходов в домашних условиях / Интернет-ресурс <https://7dach.ru/NatashaPetrova/gotovim-biogumus-iz-pischevyh-othodov-v-domashnih-usloviyah-250991.html>
8. ЭМ-контейнеры: что это, как и зачем применяются? / Интернет-ресурс <https://rcycle.net/othody/pishhevye/em-kontejnery-cto-eto-kak-i-zachem-primenyayutsya>